



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Carlo MANGIARINO, et al.

Attorney Docket Q68067

Appln. No.: 10/058,106

Group Art Unit: 1725

Confirmation No.: 1214

Examiner: Not yet assigned

Filed: January 29, 2002

For: SYSTEM AND METHOD FOR REMOTE LASER WELDING

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED
MAR 08 2002
TC 1700

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Robert V. Sloan
Registration No. 22,775

SUGHRUE MION, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: **Certified Copy of Italian Patent Application No. TO2001A000102**

Date: March 6, 2002



468126 /
10/058,106 Mod. C.E. - 1-4-7

Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

N.

Invenzione Industriale

TO2001 A 000102

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

RECEIVED
MAR 08 2002
TC 1700

3 GEN. 2002

Roma, li

IL DIRIGENTE

Ing. E.

M. C. G. E.

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A

marca
da
bollo

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione PRIMA INDUSTRIE SPA M.C. SP
Residenza TORINO TO codice 03736080015
2) Denominazione COMAU SYSTEMS SPA S.P.
Residenza GRUGLIASCO TO codice 00952120012

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome BUZZI FRANCO ED ALTRI cod. fiscale _____
denominazione studio di appartenenza BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI d'OULX
via CORSO FIUME n. 6 città TORINO cap 10133 (prov) TO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) _____ gruppo/sottogruppo _____

"Sistema e metodo di saldatura laser remota"

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____ N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) MANGIARINO Carlo 3) GATTIGLIO Maurizio
2) CARBONATO Gianfranco 4) MENIN Roberto

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R	SCIOGLIMENTO RISERVE Data	N° Protocollo
1) _____	_____	_____	____/____/____	<input type="checkbox"/>	____/____/____	____/____/____
2) _____	_____	_____	____/____/____	<input type="checkbox"/>	____/____/____	____/____/____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

M. es.

Doc. 1) ☐ 2 PROV n. pag. 1 5 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) _____
Doc. 2) ☐ 2 PROV n. tav. 1 1 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) _____
Doc. 3) ☐ 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale _____
Doc. 4) ☐ 1 RIS designazione inventore _____
Doc. 5) ☐ 1 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano _____
Doc. 6) ☐ 1 RIS autorizzazione o atto di cessione _____
Doc. 7) ☐ nominativo completo del richiedente _____

SCIOGLIMENTO RISERVE TORINO
Data _____ N° Protocollo _____
confronta singole priorità _____

8) attestati di versamento, totale lire TRECENTO SESSANTACINQUEMILA = _____ obbligatorio

COMPILATO IL 02.02.2001 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I) _____

CONTINUA SINO ☐ NO ☐ SI ☐

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO ☐ SI ☐

UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI _____

C.C.I.A.A. _____

2001A 000102

codice 01

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

Reg. A

DUEMILAUNO

CINQUE

del mese di FEBBRAIO

L'anno millenovecento-

il giorno

del mese di

Il (I) richiedente (i) sopraindicato (i) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. _____ fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

L. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

timbro
dell'ufficio

CATEGORIA C

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

REG. A

DATA DI DEPOSITO

10/02/2001

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

11/11/2001

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

L Prima Industrie Spa - Comau Systems Spa

Residenza

L Torino - Grugliasco TO

B. TITOLO

"Sistema e metodo di saldatura laser remota"

Classe proposta (sez./cl./scl)

(gruppo/sottogruppo)

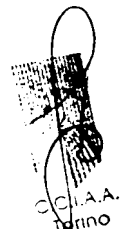
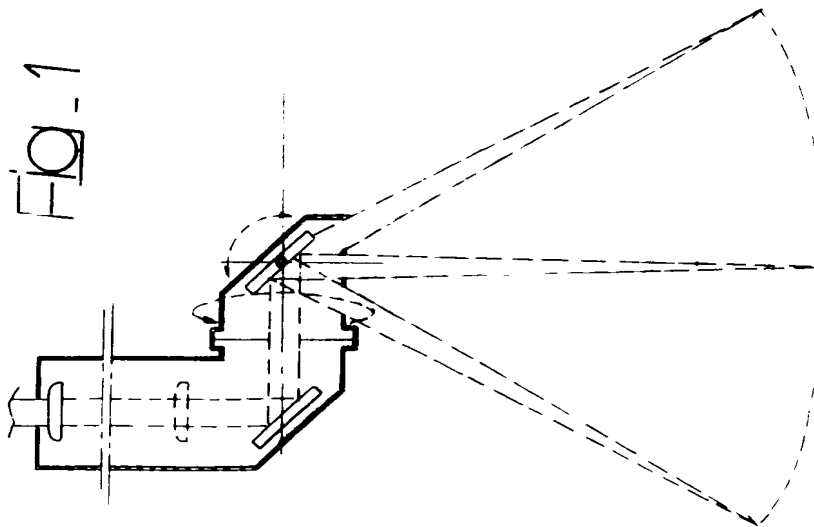
L. RIASSUNTO

Sistema di saldatura laser remota comprendente un generatore di fascio laser ed una testa ottica (1) includente un gruppo di orientamento a specchi (3, 4) ed un dispositivo di focalizzazione (6) rispettivamente per dirigere e per focalizzare il fascio laser (P) all'interno di un settore spaziale (T). Il gruppo di orientamento a specchi (3, 4) è inoltre predisposto per orientare il settore spaziale (T) in un piano verticale, ed la testa ottica (1) può inoltre essere traslata verticalmente.

(Figura 1)



M. DISEGNO



DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Sistema e metodo di saldatura laser remota"

di: Prima Industrie Spa, nazionalità italiana, Via
San Quintino, 28 - 10121 Torino, e

Comau Systems Spa, nazionalità italiana, Via
Rivalta, 30 - 10095 Grugliasco TO

Inventori designati: Carlo Mangiarino, Gianfranco
Carbonato, Maurizio Gattiglio, Roberto Menin.

Depositata il: 5 febbraio 2001

* * *

TO 2001A 000 102

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce in generale
ai sistemi di saldatura laser remota, con
particolare riferimento alla saldatura di scocche
per autoveicoli e relativi componenti.

Sistemi di saldatura laser remota attualmente
noti comprendono un generatore di fascio laser ed un
gruppo ottico costituito da un banco ottico
includente mezzi di orientamento a specchio e mezzi
di focalizzazione rispettivamente per dirigere e
focalizzare il fascio laser all'interno di un tronco
di piramide.

In siffatti sistemi di saldatura remota noti per
orientare con il fascio laser entro il tronco di
piramide sono generalmente previste due soluzioni:
in un primo caso i suddetti mezzi di orientamento

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

includono due specchi oscillanti intorno ad assi perpendicolari fra loro (ad esempio giacenti ciascuno sulla superficie del rispettivo specchio), mentre in un secondo caso tali mezzi di orientamento includono un solo specchio oscillante lungo due assi perpendicolari fra loro (e ad esempio giacenti entrambi sulla superficie dello specchio stesso). Le oscillazioni degli specchi sono generalmente comandate con sistemi galvanometrici.

Con queste soluzioni note l'orientamento spaziale del tronco di piramide, allo scopo di consentire la focalizzazione del fascio e quindi la saldatura in ambito tridimensionale (ovvero anche su superfici situate su piani non solo orizzontali ma anche giacenti su piani verticali o inclinati) comporta serie difficoltà tecniche, in quanto per ottenere tale effetto occorre necessariamente spostare angularmente l'intero banco ottico o il particolare da saldare, oppure utilizzare più banchi ottici. Ciò comporta, oltre a complessità costruttive e difficoltà di realizzazione, la ridondanza di almeno un movimento, giacché lo spostamento angolare del o dei banchi ottici oppure del particolare da saldare avviene nello stesso piano di una delle due oscillazioni sopra descritte

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

dei mezzi di orientamento a specchio dei sistemi noti.

Lo scopo della presente invenzione è quello di ovviare al suddetto inconveniente, e di realizzare un sistema di saldatura laser remota del tipo sopra definito che consenta di realizzare saldature in ambito tridimensionale senza la necessità di predisporre un ulteriore asse aggiuntivo di movimentazione del gruppo ottico costituito da un banco ottico, e ciò nondimeno con la massima precisione e affidabilità operativa.

Secondo l'invenzione questo scopo viene raggiunto essenzialmente grazie ad un sistema di saldatura laser remota così come definito nella rivendicazione 1.

Secondo una forma preferita di attuazione dell'invenzione i mezzi di orientamento includono uno specchio stazionario per deviare il fascio laser da una direzione verticale ad una direzione orizzontale, ed uno specchio mobile oscillante intorno ad un primo asse orizzontale disposto nel piano di detto specchio mobile ortogonalmente a detta direzione orizzontale del fascio laser nonché girevole intorno ad un secondo asse orizzontale coincidente con detta direzione orizzontale del fascio laser, e mezzi attuatori ad alta dinamica per

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

comandare gli spostamenti angolari di detto specchio mobile rispettivamente intorno a detto primo e a detto secondo asse.

In pratica nel sistema di saldatura laser remota secondo l'invenzione la rotazione dello specchio mobile intorno al secondo asse orizzontale coincidente con l'asse del fascio laser incidente genera il settore spaziale, convenientemente costituito da un settore di corona sferica anzichè dal tradizionale tronco di piramide, contemporaneamente orientandolo a piacere in un piano verticale. Con ciò si ottiene una notevole semplificazione in relazione all'orientamento spaziale del settore spaziale, grazie al fatto che si evita la necessità di predisporre un ulteriore asse controllato di spostamento dell'intero gruppo ottico o del particolare da saldare.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione i suddetti mezzi di focalizzazione includono una lente focalizzatrice spostabile verticalmente a monte di detto specchio stazionario.

Questa soluzione consente vantaggiosamente di evitare variazioni dello spot laser focalizzato sulla zona da saldare, assicurando al tempo stesso una notevole rapidità di focalizzazione.



BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Il sistema di saldatura laser remota secondo l'invenzione è particolarmente idoneo per l'applicazione a robot cartesiani per la saldatura di scocche di autoveicoli. In siffatte applicazioni il robot, ad esempio del tipo a portale, si comporta come posizionatore della testa ottica, mentre il pezzo in lavorazione rimane fisso, e inseguendo con continuità il punto focalizzato durante le fasi di saldatura, rende il processo più veloce dato che i riposizionamenti della testa ottica avvengono contemporaneamente alle fasi di saldatura. Grazie alla possibilità di dirigere il fascio laser focalizzato all'interno del settore spaziale orientabile in ambito tridimensionale, il sistema di saldatura laser remota secondo l'invenzione è in grado di operare saldature complesse anche lungo superfici verticali o comunque su superfici orientate spazialmente.

L'invenzione verrà ora descritta dettagliatamente con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, nei quali:

- la Figura 1 è una vista schematica in sezione verticale di una testa ottica che costituisce parte di un sistema di saldatura laser remota secondo l'invenzione, e

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLO D'OUX
s.r.l.

- la Figura 2 è una rappresentazione prospettica schematica di uno dei componenti della testa ottica della figura 1 che ne esemplifica il funzionamento.

Riferendosi inizialmente alla figura 1, con 1 è indicata nel suo insieme una testa ottica di un sistema di saldatura laser remota secondo l'invenzione. Come già detto in precedenza, la testa ottica 1 è convenientemente predisposta per l'applicazione ad un robot cartesiano per la saldatura di scocche di autoveicoli e relativi componenti.

Tale testa ottica 1 comprende una struttura cava a colonna verticale 2 spostabile verticalmente (asse Z) tramite mezzi noti al tecnico del ramo, ed all'interno della quale è inserito un gruppo di orientamento e focalizzazione di un fascio laser P prodotto, pure in modo noto, da un generatore laser non illustrato.

Il fascio laser P viene inviato all'interno della colonna 2 in direzione verticale (asse Z) ed intercetta un primo specchio di riflessione 3, normalmente stazionario, che lo devia in direzione orizzontale (asse B).

Il fascio laser P intercetta quindi un secondo specchio di riflessione o specchio mobile 4 alloggiato in una porzione orizzontale 5 del corpo 2

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

della testa 1, il quale è oscillante intorno ad un asse orizzontale contenuto nel proprio piano e disposto perpendicolarmente alla direzione orizzontale B del fascio laser P. Tale asse di oscillazione è indicato con S. Come è ben visibile nella figura 1, il fascio laser P così deviato dallo specchio mobile 4 in uscita dalla porzione orizzontale 5 può ruotare, ad esempio, di un angolo dell'ordine di $\pm 15^\circ$ rispetto alla verticale.

Secondo la caratteristica fondamentale dell'invenzione, lo specchio mobile 4 è inoltre girevole (autonomamente oppure insieme con l'intera porzione orizzontale 5) intorno all'asse orizzontale B, coincidente con la direzione orizzontale del fascio laser P riflesso dallo specchio stazionario 3. Grazie a tale rotazione, la cui ampiezza - teoricamente illimitata - potrà essere ad esempio dell'ordine di $\pm 140^\circ$, il gruppo di orientamento ottico costituito dagli specchi 3, 4 della testa ottica 1 consente di dirigere il fascio laser P entro un settore spaziale, esemplificato con T nella figura 2, orientandolo a piacere e senza limitazione in un piano verticale.

L'oscillazione dello specchio 4 intorno all'asse S e la sua rotazione intorno all'asse B sono comandate, anzichè tramite un sistema galvanometrico

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.

convenzionale, mediante un sistema di motorizzazione ad alta dinamica (a titolo di semplice esempio costituito da motori elettrici diretti).

Con una siffatta realizzazione il settore spaziale T presenta una conformazione geometrica sostanzialmente a settore di corona sferica. Tale conformazione potrebbe tuttavia essere diversa, ad esempio a tronco di cono.

All'interno del settore spaziale T, il fascio laser P viene focalizzato a distanze diverse per l'effettuazione della saldatura, convenientemente tramite una lente di focalizzazione 6 ad asse verticale, situata entro la colonna 2 a monte dello specchio stazionario 3. La lente focalizzatrice 6 è spostabile lungo una direzione L parallela all'asse verticale Z.

La testa ottica 1 è inoltre a sua volta spostabile lungo l'asse verticale Z in modo tale da muovere verticalmente il vertice del settore spaziale T e consentire così di raggiungere la zona da saldare anche quando essa si trovi ad esempio all'interno di una concavità.

Riassumendo, la testa ottica 1 così descritta è quindi in pratica costituita da una colonna-testa a 4 assi (Z-L-B-S), i cui spostamenti sono comandati tramite un sistema a controllo numerico in grado di



BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

coordinare in modo programmabile il sistema di oscillazione e rotazione dello specchio mobile 4 ed il sistema di traslazione della lente focalizzatrice 6 con le movimentazioni del robot cartesiano sul quale la testa ottica 1 è vantaggiosamente applicata. Come già spiegato, in una tale applicazione il robot, ad esempio del tipo a portale, si comporta come posizionatore della testa ottica, mentre il pezzo in lavorazione rimane fisso, e inseguendo con continuità il punto focalizzato durante le fasi di saldatura, rende il processo più veloce dato che i riposizionamenti della testa ottica avvengono contemporaneamente alle fasi di saldatura.

A puro titolo di esempio, nel caso dell'applicazione descritta il volume di lavoro del settore spaziale T potrà presentare un lato di base compreso fra 900 e 1500 mm, ed un'altezza dell'ordine di 400 mm.

Naturalmente i particolari di costruzione e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione. Così, ad esempio, la testa ottica 1 a 4 assi (Z-L-B-S) potrebbe anche essere fatta ruotare intorno all'asse verticale Z, in modo tale da

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

orientare il settore sferico T non soltanto illimitatamente nel piano verticale definito dagli assi Z e B, ma anche in un piano qualsiasi del fascio di piani aventi in comune l'asse Z stesso portando l'asse del fascio laser a raggiungere qualsiasi punto della sfera con centro coincidente con quello dello specchio 3.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di saldatura laser remota comprendente un generatore di fascio laser ed un gruppo ottico (1) includente mezzi di orientamento a specchio (3, 4) e mezzi di focalizzazione (6) del fascio laser (P) rispettivamente per dirigere e focalizzare detto fascio laser (P) all'interno di un settore spaziale (T), caratterizzato dal fatto che detto gruppo ottico (1) è costituito da una testa ottica e detti mezzi di orientamento (3, 4) sono inoltre predisposti per orientare detto settore spaziale (T) in un piano verticale.

2. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di orientamento includono uno specchio stazionario (3) per deviare il fascio laser (P) da una direzione verticale (Z) ad una direzione orizzontale (B) ed uno specchio mobile (4) oscillante intorno ad un primo asse orizzontale (S) disposto nel piano di detto specchio mobile (4) ortogonalmente a detta direzione orizzontale (Z) del fascio laser (P) nonché girevole intorno ad un secondo asse orizzontale (B) coincidente con detta direzione orizzontale del fascio laser (P), e mezzi attuatori ad alta dinamica per comandare gli spostamenti angolari di detto specchio mobile (4)

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

rispettivamente intorno a detto primo e a detto secondo asse (S, B).

3. Sistema secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che l'angolo di oscillazione intorno a detto primo asse (S) è dell'ordine di $\pm 15^\circ$.

4. Sistema secondo la rivendicazione 2 o la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che l'angolo di rotazione intorno a detto secondo asse (B) è dell'ordine di $\pm 140^\circ$.

5. Sistema di saldatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di focalizzazione includono una lente focalizzatrice (6) spostabile verticalmente a monte di detto specchio stazionario (3).

6. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto settore spaziale è un settore di corona sferica (T).

7. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta testa ottica (1) è traslabile lungo un asse verticale (Z).

8. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto



BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

che detta testa ottica (1) è applicata ad un robot per la saldatura di scocche e particolari di autoveicoli.

9. Metodo di saldatura laser remota comprendente le fasi di generare un fascio laser (P) e di orientare e focalizzare detto fascio laser all'interno di un settore spaziale (T) sulla zona da saldare, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre la fase di orientare detto settore spaziale (T) in un piano verticale.

10. Metodo secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che detto fascio laser (P) viene deviato da una direzione verticale di arrivo (Z) ad una direzione orizzontale (B) e quindi orientato intorno ad un primo asse orizzontale (S) ortogonale a detta direzione orizzontale (B) nonché intorno ad un secondo asse orizzontale (B) coincidente con detta direzione.

11. Metodo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detta direzione orizzontale (B) è spostabile verticalmente.

12. Metodo secondo la rivendicazione 10 o 11, caratterizzato dal fatto che detta direzione orizzontale (B) è girevole intorno a detta direzione verticale (Z).

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

13. Metodo secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che detto settore spaziale è un settore di corona sferica (T).

14. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazione 9 a 13, caratterizzato dal fatto che è applicato alla saldatura di scocche e particolari di autoveicoli tramite un robot cartesiano che realizza l'inseguimento continuo del punto focalizzato durante le fasi di saldatura, mentre il pezzo in lavorazione rimane fisso.

15. Sistema e metodo sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Franco BUZZI

IP. Inv. ALBO 259

(in proprio e per gli altri)



Fig. 1

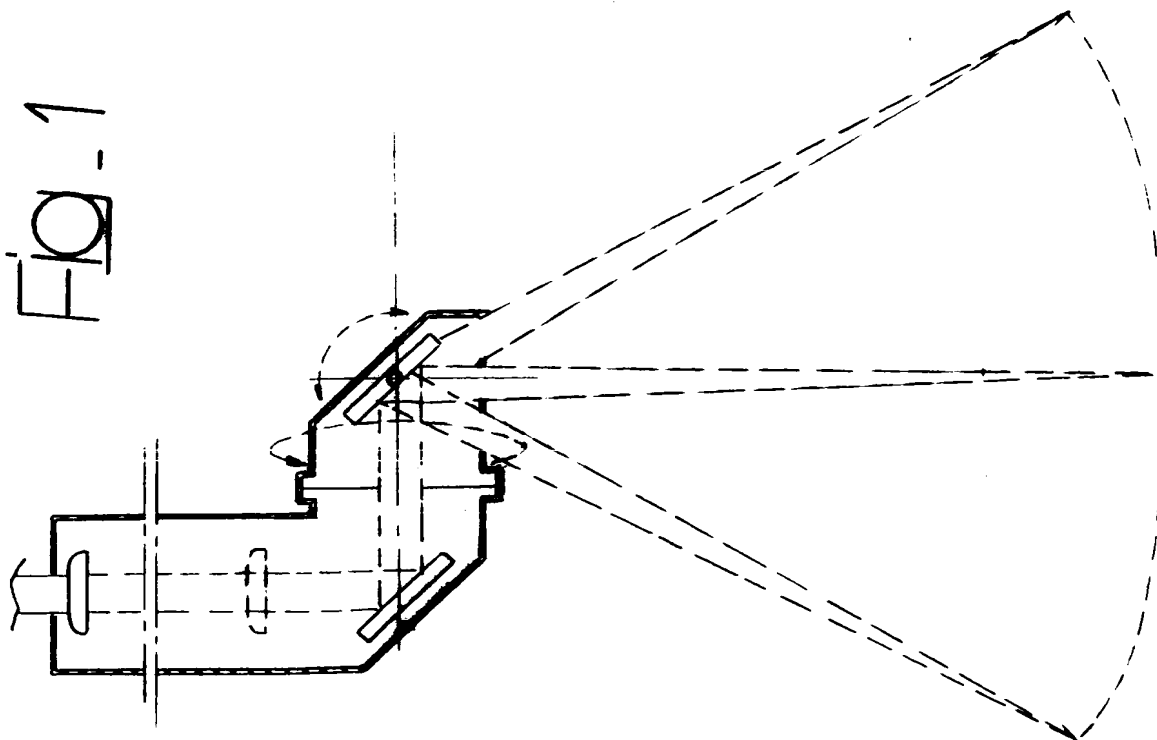
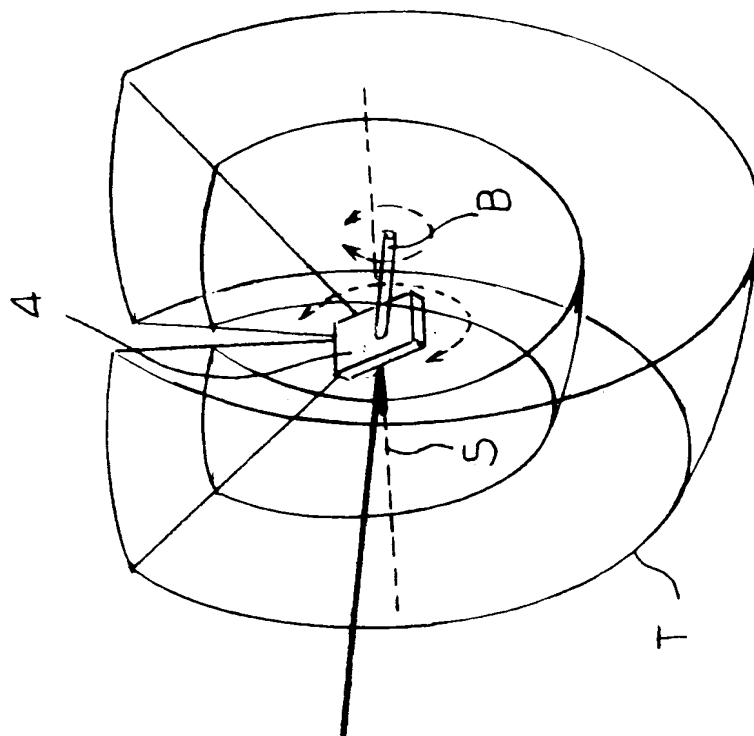


Fig. 2



C.C.I.A.A.
Torino